



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 35 606.8

**Anmeldetag:** 02. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** KOMET Präzisionswerkzeuge Robert Breuning  
GmbH, Besigheim/DE

**Bezeichnung:** Vollbohrer für Werkzeugmaschinen

**IPC:** B 23 B 51/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 30. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Sieck

STUTTGART

Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Eckhard Wolf\*  
Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Johannes Lutz\*  
Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thomas Pfiz\*

BADEN-BADEN

Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thilo Corts

Zustelladresse:

Hauptmannsreute 93  
D-70193 Stuttgart

Telefon 0711 - 187760

Telefax 0711 - 187765

Komet Präzisionswerkzeuge Robert Breuning GmbH

Zeppelinstraße 3

74354 Besigheim

---

Vollbohrer für Werkzeugmaschinen

---

A 16 538

02.08.02

f - ru

## Vollbohrer für Werkzeugmaschinen

### Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft einen Vollbohrer für Werkzeugmaschinen mit einem Bohrerkörper und mindestens zwei in radialem Abstand voneinander in je einem Plattensitz des Bohrerkörpers im Bereich einer Spanförderernut angeordneten, mit ihren stirnseitigen Hauptschneiden axial über den Bohrerkörper überstehenden und in ihren Wirkbereichen einander radial überlappenden Schneidplatten, wobei die radial äußerste Schneidplatte mit ihrer äußeren, durchmesserbildenden Plattenecke und ihrer daran anschließenden Nebenschneide radial über den Bohrerkörper übersteht und wobei die Nebenschneide von der Plattenecke aus in ihrer Längserstreckung über einen definierten Anstellwinkel in Richtung Bohrerkörper geneigt ist.
- 10
- 15 Bohrwerkzeuge dieser Art mit zwei im Wesentlichen quadratischen Umsetschneidplatten sind bekannt (WO01/85375). Die beiden quadratischen Schneidplatten sind in unterschiedlichen radialen Abständen voneinander angeordnet. Sie stehen mit ihren stirnseitigen Hauptschneiden mit positivem Spanwinkel axial über den Bohrerkörper über. In axialer Richtung ist die innere Platte vorschneidend, wobei der Abstand etwa dem Krümmungsradius im Bereich der Plattenecken entspricht. Die Neigung der Nebenschneide der äußersten Schneidenplatte ist mit weniger als  $3,2^\circ$  so gewählt, dass die Nebenschneide eine Führungskante bildet, die beim Bohrvorgang unter der Einwirkung einer radial nach außen weisenden Abdrängkraft zumindest über einen Teil ihrer Länge gegen die Wand der zuvor erzeugten Bohrung gleitend anliegt. Beim Durchbohren von Werkstücken aus duktilem Material unter Verwendung derartiger Vollbohrer hat es sich gezeigt, dass aus der Bohrung im Radiusbereich ein stehender Grat geformt wird, der oft nachträglich entfernt werden muss. Auch beim Anbohren mit einem solchen Vollbohrer treten Grate auf. Versuche haben gezeigt, dass auch durch Verwendung von
- 20
- 25
- 30

Schneidplatten mit abgerundeten Plattenhecken eine Gratbildung nicht vermieden werden kann.

- Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den bekannten Vollbohrer und seine Schneidplatten dahingehend zu verbessern, dass auch bei Werkstücken aus duktilem Material ein grätfreies Durchbohren möglich ist.

- Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Patentansprüchen 1 und 9 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- Der erfindungsgemäßen Lösung liegt der Gedanke zugrunde, die Hauptschneide so auszubilden, dass ein sich im Durchmesserbereich der Bohrung bildender Grat nach Art eines Schäl- oder Reibvorgangs zerspant werden kann. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die stirnseitige Hauptschneide der äußeren Schneidplatte in ihrer Längserstreckung in eine radial innen liegende Arbeitspartie und eine daran nach außen anschließende, bis zur äußeren Plattenhecke reichende geradlinige Schälpartie unterteilt ist, die einen Winkel von  $95^{\circ}$  bis  $120^{\circ}$  miteinander einschließen. Während des Bohrvorgangs eilt die Arbeitspartie vor, während die Schälpartie im Durchmesserbereich mit einem steilen Schälwinkel nachgeführt ist. Dadurch wird das Werkstück in der Nähe des Durchmesserbereichs je nach Steilheit des Anstellwinkels in mehr oder weniger feine Randspäne zerteilt, so dass eine Gratbildung vermieden wird.

- Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Arbeitspartie der Hauptschneide zur Schälpartie hin unter einem positiven Anstellwinkel von  $2^{\circ}$  bis  $10^{\circ}$  gegenüber der gedachten, zur Bohrerachse senkrechten Stirnfläche des Bohrerkörpers angestellt ist, während die Schälpartie der

- Hauptschneide zur äußeren Plattenecke hin unter einem positiven Anstellwinkel von  $77^\circ$  bis  $87^\circ$  gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers ange stellt ist. Die Übergangsstelle zwischen Arbeitspartie und Schälpartie der Hauptschneide kann konvex abgerundet sein. Die äußere Plattenecke sollte
- 5 dagegen relativ scharfkantig ausgebildet sein. Im Bereich der äußeren Plattenecke schließen die Schälpartie der Hauptschneide und die benachbarte Nebenschneide einen Winkel von  $160^\circ$  bis  $175^\circ$  miteinander ein, wobei die Nebenschneide im Sinne der WO01/85375 zweckmäßig mit einem Anstellwinkel von weniger als  $3,2^\circ$  in Richtung Bohrerkörper geneigt ist.
- 10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich an die vorzugsweise geradlinige Arbeitspartie der stirnseitigen Hauptschneide radial nach innen hin eine bis zur inneren Plattenecke reichende Zentralpartie anschließt, die mit der Arbeitspartie einen Pfeilwinkel von  $160^\circ$  bis  $175^\circ$
- 15 einschließt und die unter einem negativen Anstellwinkel von  $3^\circ$  bis  $18^\circ$  gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers ange stellt ist. Der Wirkungsbe reich der Zentralpartie der stirnseitigen Hauptschneide der äußeren Schneidplatte wird zweckmäßig von der stirnseitigen Hauptschneide der inneren Schneidplatte überlappt. Dies ist deshalb wichtig, weil die Schneidplat
- 20 ten vorzugsweise als Umsetschneidplatten mit vier gleichartigen Hauptschneiden ausgebildet sind, wobei bei einem Umsetzvorgang die Zentralpar tie einer ersten Hauptschneide zur Schälpartie einer benachbarten Hauptschneide umfunktioniert wird. Es ist daher wichtig, dass die Zentralpartie der äußeren Schneidplatte beim Bohrbetrieb verschleißfrei bleibt.
- 25 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen
- Fig. 1 einen Vollbohrer für Werkzeugmaschinen mit im Wesentlichen
- 30 quadratischen Umsetschneidplatten in schaubildlicher Darstellung;

Fig. 2a bis c eine Draufsicht und zwei ausschnittsweise Seitenansichten des Vollbohrers nach Fig. 1;

5 Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Umsetschneidplatte in vergrößerter Darstellung;

Fig. 4a und b zwei Schnittdarstellungen entlang den Schnittlinien A-A und B-B der Fig. 3.

10

Das in der Zeichnung dargestellte Werkzeug ist als Vollbohrer für Werkzeugmaschinen bestimmt. Es weist einen im Wesentlichen zylindrischen Bohrerkörper 10 auf, der mit zwei Spanfördernuten 12,14 versehen ist. Am stirnseitigen Ende der Spanfördernuten ist je ein Plattensitz 16,18 zur Aufnahme einer im Wesentlichen quadratischen Umsetschneidplatte 20,22 vorgesehen. Die Umsetschneidplatten 20,22 sind mit je einer in eine Gewindebohrung 24 des Bohrerkörpers 10 eingreifenden Senkkopfschraube 26 am Bohrerkörper 10 befestigt.

20 Wie aus Fig. 2a bis c zu ersehen ist, übergreift die innere Umsetschneidplatte 22 mit der inneren Plattenecke 28 an ihrer stirnseitigen Hauptschneide 30 die Bohrerachse 32, während die äußere Umsetschneidplatte 22 mit ihrer Hauptschneide 34 im Bereich der äußeren Plattenecke 36 und mit ihrer äußeren Nebenschneide 38 über den Umfang des Bohrerkörpers 10 übersteht. Außerdem sind die Umsetschneidplatten mit ihren Haupt- und Nebenschneiden so gegenüber dem Bohrerkörper 10 gekippt angeordnet, dass die Hauptschneiden gegenüber einer zur Bohrerachse senkrechten Ebene einen positiven Anstellwinkel  $\alpha_i = 4^\circ$  bzw.  $\alpha_a = 2^\circ$  einschließen, wobei mit den Indizes i und a die innere bzw. äußere Platte gekennzeichnet sind. Da die 25 Nebenschneide 38 senkrecht zur benachbarten Hauptschneide 34 ausgerichtet ist, ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Nebenschneide 38  
30

- von der Plattenecke 36 aus in ihrer Längserstreckung unter einem Anstellwinkel in Richtung Bohrerkörper geneigt, der dem Winkel  $\alpha_a$  entspricht. Aus Fig. 2a ist weiter ersichtlich, dass die Hauptschneide 34 der äußeren Umsetschneidplatte 22 mit der Hauptschneide 30 der inneren Umsetschneidplatte 20 in der durch den Pfeil 40 angedeuteten Drehrichtung um die Bohrerachse 32 einen Winkel einschließt, der um den Winkel  $\beta$  kleiner ist als  $180^\circ$ . Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel  $\beta$  etwa  $5^\circ$ . Schließlich ist aus Fig. 2b zu ersehen, dass die Hauptschneide 30 der inneren Umsetschneidplatte 20 einen vorschneidendenden Abstand  $d$  vor der Hauptschneide 34 der äußeren Umsetschneidplatte 22 aufweist, der bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel 0,23 mm beträgt. Die Winkel  $\alpha_i, \alpha_a$  und  $\beta$  und der vorschneidende Abstand  $d$  sind so gewählt, dass der Bohrer mit einer definierten radialen Abdrängkraft im Bereich seiner äußeren Nebenschneide 38 gegen die Wand 42 der erzeugten Bohrung gleitend anliegt.
- 15 Wie insbesondere aus Fig. 3 in Verbindung mit Fig. 2b zu ersehen ist, sind die Hauptschneiden 34 der Umsetschneidplatten 22 in ihrer Längserstreckung in eine geradlinige Arbeitspartie 50 und eine daran anschließende, bis zur ersten Plattenecke 36 reichende geradlinige Schälpartie 52 unterteilt, die im Bereich ihrer abgerundeten Übergangsstelle 54 bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel einen Winkel von  $105^\circ$  miteinander einschließen. Die Schälpartie 52 der Hauptschneide 34 und die benachbarte Nebenschneide 38 schließen einen Winkel von  $165^\circ$  miteinander ein. An die geradlinige Arbeitspartie 50 einer jeden Hauptschneide 34 schließt sich eine bis zur zweiten Plattenecke 56 reichende Zentralpartie 58 an, die mit der Arbeitspartie einen Pfeilwinkel 60 von  $165^\circ$  einschließt. Die Zentralpartie 58 einer ersten Hauptschneide 34 hat beim Umsetzen auf die nächste Hauptschneide 34 die Funktion einer Schälpartie 52.
- 20 25 30 Der Unterteilung der Hauptschneide 34 in die Arbeitspartie 50 und die Schälpartie 52 kommt bei der äußeren Schneidplatte 22 eine wichtige und

zudem erfindungswesentliche Funktion zu. Es hat sich nämlich gezeigt, dass bei herkömmlicher Verwendung einer Hauptschneide 34 mit zur Nebenschneide 38 hin abgerundeter Plattenecke ohne Schälpartie 52 vor allem beim Durchbohren von duktilen Werkstücken sich eine unerwünschte Gratbildung ergibt. Die Grate müssen in einem zusätzlichen Arbeitsgang abgetragen, beispielsweise abgefeilt werden. Die erfindungsgemäße, an die Arbeitspartie 50 nach außen hin anschließende steil verlaufende geradlinige Schälpartie 52 sorgt dafür, dass das Werkstück im Durchmesserbereich schälend unter Bildung feiner Späne abgetragen wird. Dadurch wird eine Gratbildung wirksam vermieden. Die unter dem Pfeilwinkel zurückspringende Zentralpartie 58 der äußeren Schneidplatte 22 wird von der Hauptschneide 30 der voreilenden inneren Schneidplatte 20 beim Bohrvorgang überlappt und ist dadurch unwirksam gestellt. Dies ist notwendig, damit die Zentralpartie 58, die beim Umsetzen der Schneidplatte 22 auf die nächste Hauptschneide 34 zur Schälpartie 52 wird, beim Bohrvorgang keinem Verschleiß unterliegt.

Grundsätzlich ist es möglich, die gleichen Schneidplatten auch als Innenplatten 20 zu verwenden. In diesem Fall kommt es im Bereich des Pfeilwinkels zwischen Arbeitspartie 50 und Zentralpartie 58 zu einer Spanteilung, die für den Bohrvorgang vorteilhaft ist.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf einen Vollbohrer für Werkzeugmaschinen. Der Vollbohrer weist einen Bohrerkörper 10 und zwei in radialem Abstand voneinander in je einem Plattsitz 16,18 des Bohrerkörpers 10 im Bereich einer Spanfördernut 12,14 angeordnete Umsetschneidplatten 20,22 auf. Die Umsetschneidplatten 20,22 weisen einen im Wesentlichen quadratischen Umriss auf. Sie stehen mit ihren stirnseitigen Hauptschneiden 30,34 axial über den Bohrerkörper 10 über und überlappen einander radial in ihrem Wirkbereich. Die radial äußere Umsetschneidplatte 22 steht mit ihrer äußeren Schneidenecke 36 und mit ihrer

daran anschließenden, zur betreffenden Hauptschneide 34 senkrechten Nebenschneide 38 radial über den Umfang des Bohrerkörpers über. Um ein gratfreies Durchbohren zu ermöglichen, ist die stirnseitige Hauptschneide 34 der äußeren Schneidplatte 22 in ihrer Längserstreckung in eine radial innen liegende Arbeitspartie 50 und eine daran nach außen anschließende, bis zur äußeren Plattenecke 36 reichende geradlinige Schälpartie 52 unterteilt, die einen Anstellwinkel von  $95^\circ$  bis  $120^\circ$  miteinander einschließen. Im eingebauten Zustand ist demgemäß die Schälpartie 52 zur äußeren Plattenecke 36 hin unter einem positiven Anstellwinkel von  $72^\circ$  bis  $87^\circ$  gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers angestellt.

## Patentansprüche

1. Bohrwerkzeug für Werkzeugmaschinen mit einem Bohrerkörper (10) und mindestens zwei in radialem Abstand voneinander in einem Plat tensitz (16,18) des Bohrerkörpers (10) im Bereich einer Spanfördermut (12,14) angeordneten, mit ihren stirnseitigen Hauptschneiden (30,34) axial über den Bohrerkörper (10) überstehenden und in ihren Wirkbe reichen einander radial überlappenden Schneidplatten (20,22), wobei die radial äußere Schneidplatte (22) mit ihrer äußeren Plattenecke (36) und ihrer daran anschließenden Nebenschneide (38) über den Bohrer körper (10) übersteht und wobei die Nebenschneide (38) von der Platte ncke (36) aus in ihrer Längserstreckung unter einem definierten Anstellwinkel ( $\alpha_a$ ) in Richtung Bohrerkörper geneigt ist, **dadurch gekenn zeichnet**, dass die stirnseitige Hauptschneide (34) der äußeren Schneidplatte (22) in ihrer Längserstreckung in eine radial innen lie gende Arbeitspartie (50) und eine daran nach außen anschließende, bis zur äußeren Plattenecke (36) reichende Schälpartie (52), die einen Winkel von  $95^\circ$  bis  $120^\circ$  miteinander einschließen, unterteilt ist.
- 20 2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Arbeitspartie (50) der Hauptschneide (34) zur Schälpartie (52) hin unter einem positiven Anstellwinkel von  $2^\circ$  bis  $10^\circ$  gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers angestellt ist.
- 25 3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schälpartie (52) der Hauptschneide (34) zur äußeren Platten ecke hin unter einem positiven Anstellwinkel von  $72^\circ$  bis  $87^\circ$  gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers (10) angestellt ist.
- 30 4. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekenn zeichnet**, dass die Übergangsstelle (54) zwischen Arbeitspartie (50)

und Schälpartie (52) der Hauptschneide (34) konvex abgerundet ist.

5. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schälpartie (52) der Hauptschneide (34) und die benachbarte Nebenschneide (38) im Bereich der äußeren Plattenecke (36) einen Winkel von 160° bis 175° miteinander einschließen.
10. 6. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an die geradlinige Arbeitspartie (50) der stirnseitigen Hauptschneide (34) radial nach innen hin eine bis zur inneren Plattenecke (56) reichende Zentralpartie (58) anschließt, die mit der Arbeitspartie (50) einen Pfeilwinkel von 160° bis 175° einschließt und die unter einem negativen Anstellwinkel von 3° bis 18° gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers (10) angestellt ist.
15. 7. Vollbohrer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wirkungsbereich der Zentralpartie (58) der stirnseitigen Hauptschneide (34) der äußeren Schneidplatte (22) von der stirnseitigen Hauptschneide (30) der inneren Schneidplatte (20) überlappt und wirkungslos gestellt ist.
20. 8. Vollbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidplatten (20,22) als Umsetschneidplatten mit vier gleich langen Hauptschneiden (30,34) ausgebildet sind.
25. 9. Schneidplatte für ein in eine Werkzeugmaschine einsetzbares Bohrwerkzeug mit mindestens einer sich zwischen einer ersten und einer zweiten Plattenecke (36,56) erstreckenden Hauptschneide (30,34) und einer an der ersten Plattenecke (36) anschließenden Nebenschneide (38), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hauptschneide (30,34) in ihrer Längserstreckung in eine geradlinige Arbeitspartie (50) und eine

daran anschließende, bis zur ersten Plattenecke (36) reichende geradlinige Schälpartie (52) unterteilt ist, die einen Winkel von 95° bis 120° miteinander einschließen.

- 5      10. Schneidplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangsstelle zwischen der Arbeitspartie (50) und der Schälpartie (52) der Hauptschneide (30,34) konvex abgerundet ist.
- 10     11. Schneidplatte nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schälpartie (52) der Hauptschneide (30,34) und die benachbarte Nebenschneide (38) im Bereich der ersten Plattenecke (36) einen Winkel von 160° bis 175° miteinander einschließen.
- 15     12. Schneidplatte nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an die geradlinige Arbeitspartie (50) der Hauptschneide (30,34) eine bis zur zweiten Plattenecke (56) reichende Zentralpartie (58) anschließt, die mit der Arbeitspartie (50) einen Pfeilwinkel von 160° bis 175° einschließt.
- 20     13. Schneidplatte nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie als Umsetschneidplatte (20,22) mit vier Plattenecken (36) und vier gleichartigen, um 90° gegeneinander versetzten Hauptschneiden (30,34) ausgebildet ist, von denen jeweils der an einer ersten Plattenecke (36) anschließenden Hauptschneide (30,34) zugleich die Funktion der Nebenschneide (38) in Bezug auf die über die betreffende Plattenecke (36) benachbarte Hauptschneide (30,34) zu kommt.

## Zusammenfassung

### Vollbohrer für Werkzeugmaschinen

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Vollbohrer für Werkzeugmaschinen. Der Vollbohrer weist einen Bohrerkörper (10) und zwei in radialem Abstand von einander in je einem Plattensitz (16,18) des Bohrerkörpers (10) im Bereich einer Spanfördernut (12,14) angeordnete Umsetschneidplatten (20,22) auf. Die Umsetschneidplatten (20,22) weisen einen im wesentlichen quadratischen Umriss auf. Sie stehen mit ihren stirnseitigen Hauptschneiden (30,34) axial über den Bohrerkörper (10) über und überlappen einander radial in ihrem Wirkbereich. Die radial äußere Umsetschneidplatte (22) steht mit ihrer äußeren Schneidenecke (36) und mit ihrer daran anschließenden, zur betreffenden Hauptschneide (34) senkrechten Nebenschneide (38) radial über den
- 10 Umfang des Bohrerkörpers über. Um ein gratfreies Durchbohren zu ermöglichen, ist die stirnseitige Hauptschneide (34) der äußeren Schneidplatte (22) in ihrer Längserstreckung in eine radial innen liegende Arbeitspartie (50) und eine daran nach außen anschließende, bis zur äußeren Plattenecke (36) reichende geradlinige Schälpartie (52) unterteilt, die einen Winkel von 95°
- 15 bis 120° miteinander einschließen. Im eingebauten Zustand ist demgemäß die Schälpartie (52) zur äußeren Plattenecke (36) hin unter einem positiven Anstellwinkel von 72° bis 87° gegenüber der Stirnfläche des Bohrerkörpers angestellt.
- 20 25 (Fig. 3)

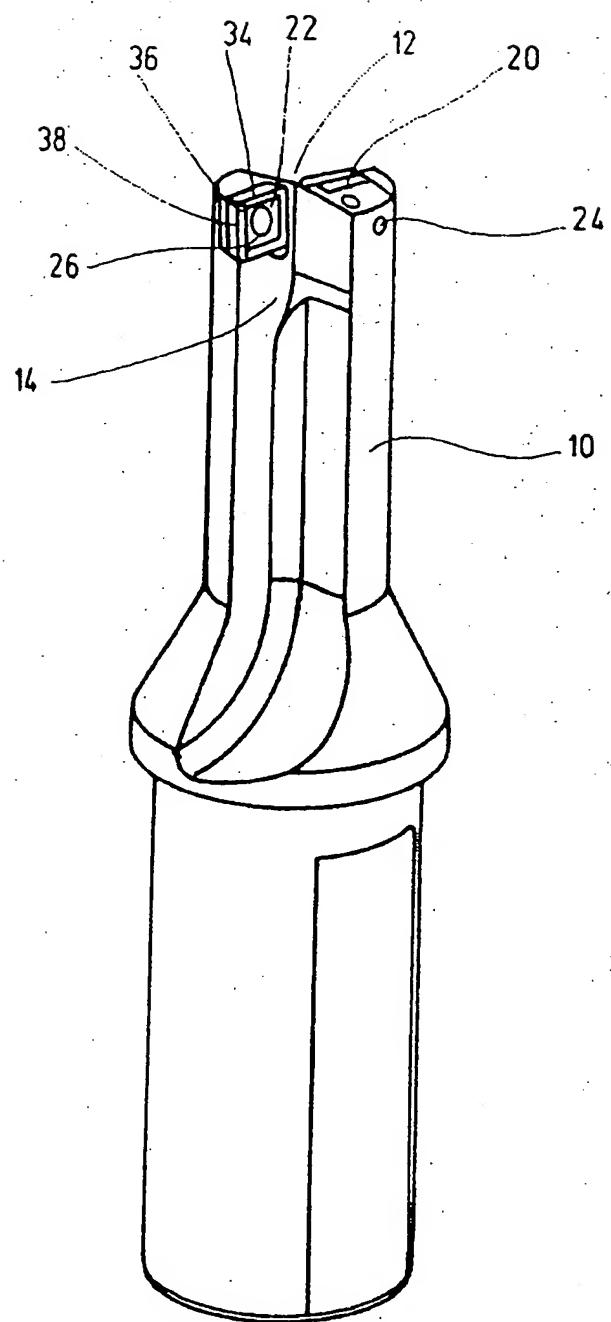


Fig.1

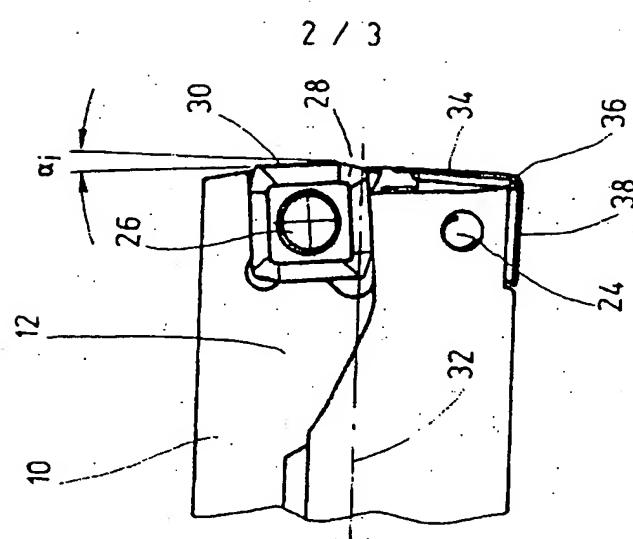


Fig.2c

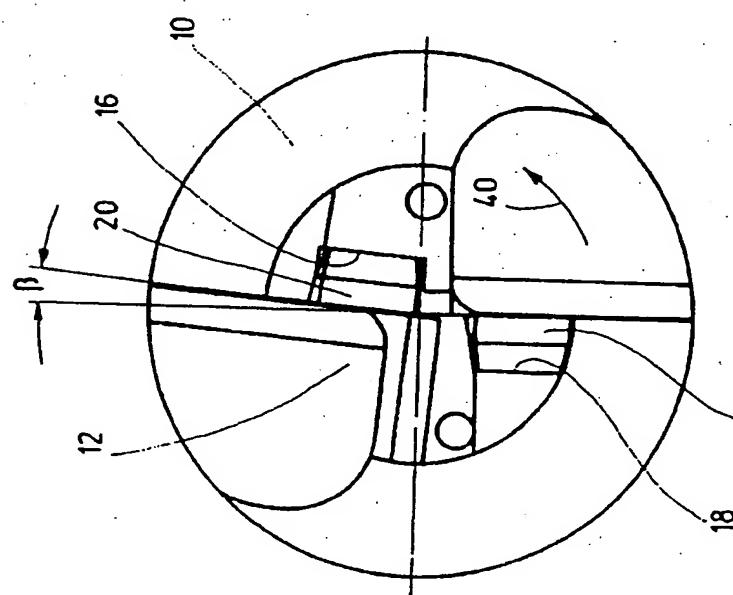


Fig.2a

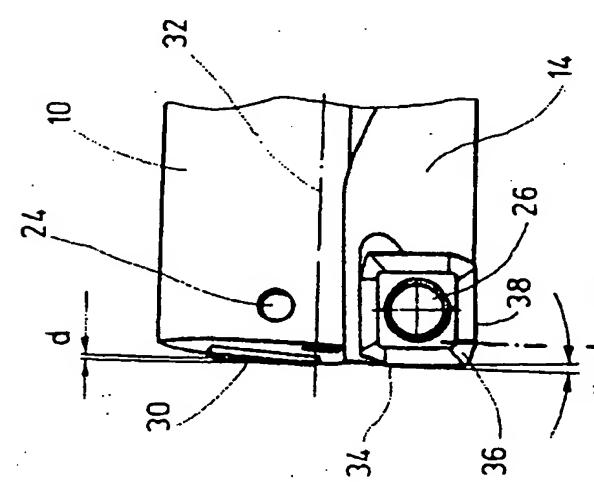


Fig.2b

3 / 3

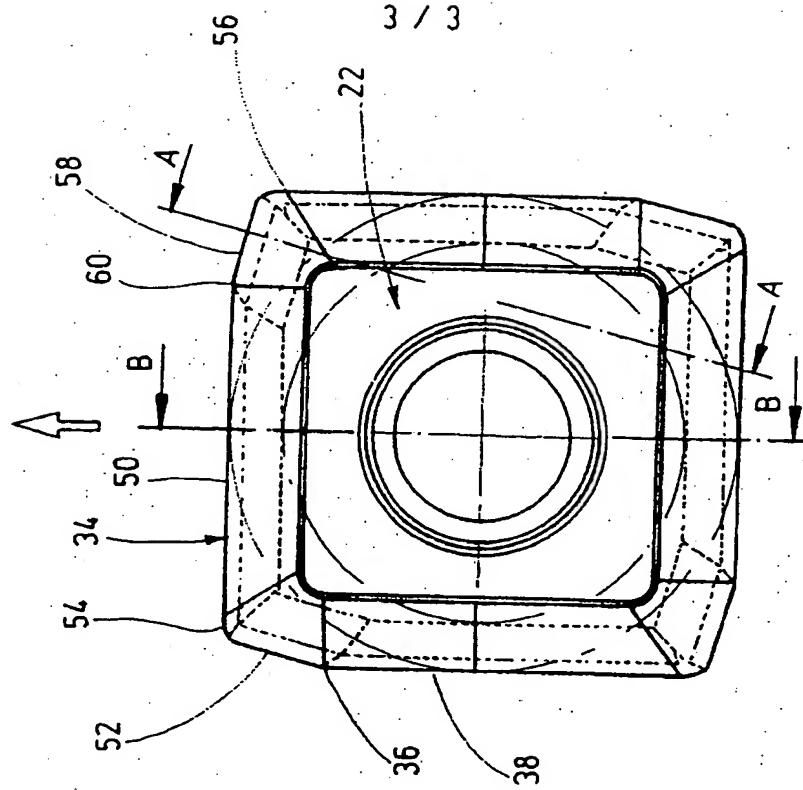


Fig.3

Fig.4a

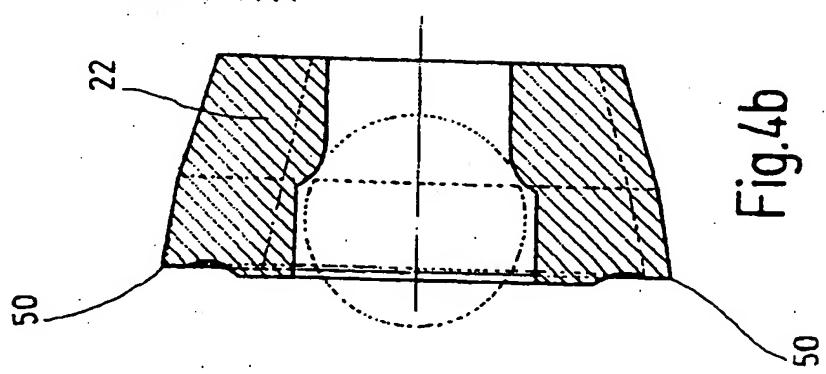
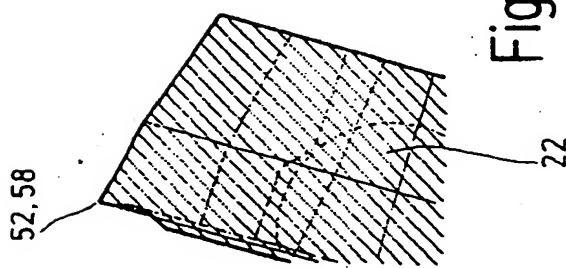


Fig.4b

A 16 538